



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Patentschrift
10 DE 199 27 108 C 2

51 Int. Cl.⁷:
G 01 K 7/16
G 01 K 1/14
H 01 C 1/02
B 29 C 45/14
B 29 C 45/78

21 Aktenzeichen: 199 27 108.9-52
22 Anmeldetag: 14. 6. 1999
43 Offenlegungstag: 11. 1. 2001
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 28. 6. 2001

DE 199 27 108 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:
Heraeus Electro-Nite International N.V., Houthalen,
BE

74 Vertreter:
Kühn, H., Pat.-Ass., 63450 Hanau

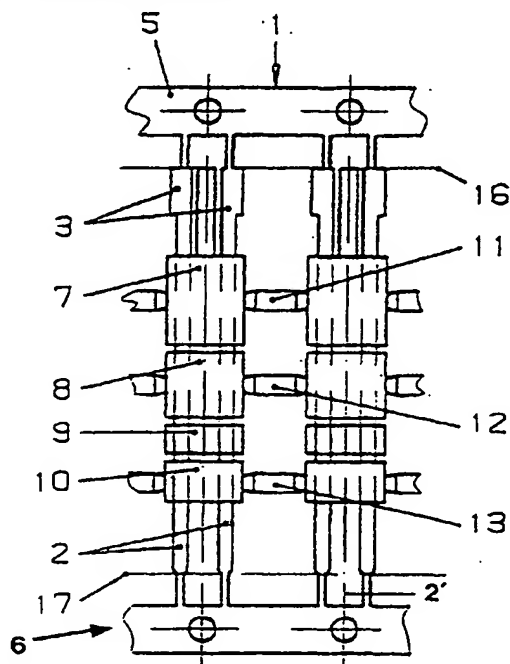
72 Erfinder:
Wienand, Karlheinz, Dr., 63741 Aschaffenburg, DE;
Damaschke, Gerhard, 65439 Flörsheim, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 42 37 038 C2
DE 41 08 789 A1
DE 38 22 533 A1
DE-OS 23 58 911
DE 89 13 803 U1
EP 02 09 265 B1

54 Verfahren zur Herstellung von Sensoren, insbesondere Temperatursensoren

57 Verfahren zur Herstellung von Sensoren, insbesondere Temperatursensoren, wobei jeweils wenigstens zwei im Raster eines durchlaufenden Trägerstreifens beabstandete Anschlussstege mit an einem Ende der Anschlussstege angeordneten Kontaktfeldern zur elektrischen und mechanischen Verbindung mit jeweils einem Sensorelement vorgesehen sind und wobei durchgängige Ränder des Trägerstreifens später von den Anschlussstegen abgetrennt werden, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils wenigstens zwei zur Verbindung mit einem Sensor-Element (18) vorgesehene Anschlussstege (2) im Trägerstreifen (1) in einem Spritzgusswerkzeug teilweise mit Kunststoff so umspritzt werden, dass auf den Anschlussstegen (2) jeweils wenigstens zwei im Abstand zueinander angeordnete Kunststoffkörper (7, 8, 9, 10) entstehen, wobei zwischen den Kunststoffkörpern (7, 8, 9, 10) benachbarter Anschlussstege (2) im gleichen Spritzvorgang wenigstens zum Teil Distanzelemente (11, 12, 13) aus Kunststoff gebildet werden, wobei die jeweilige Grenze zwischen den Kunststoffkörpern (7, 8, 9, 10) und den Distanzelementen (11, 12, 13) durch eine Sollbruchstelle gebildet wird, wobei die Kontaktfelder (3) und die anderen Enden der Anschlussstege (2) von Kunststoff frei bleiben und die Ränder (5, 6) des Trägerstreifens (1) im Anschluss an den Spritzvorgang in Spritzgusswerkzeug von den Anschlussstegen (2) durch Stanzen abgetrennt werden, wobei die Sensorelemente (18) mit ihren jeweiligen Anschlussbereichen auf die Kontaktfelder (3) der Anschlussstege (2) aufgesetzt und anschließend aufgelötet werden und zur Vereinzelung von Sensoren die Distanzelemente (11, 12, 13) im Bereich ihrer Sollbruchstellen abgebrochen werden.



DE 199 27 108 C 2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Sensoren, insbesondere Temperatursensoren, wobei jeweils wenigstens zwei im Raster eines durchlaufenden Trägerstreifens beabstandete Anschlussstege mit an einem Ende der Anschlussstege angeordneten Kontaktfeldern zur elektrischen und mechanischen Verbindung mit jeweils einem Sensorelement vorgesehen sind und wobei durchgängige Ränder des Trägerstreifens später von den Anschlussstegen abgetrennt werden.

Aus dem deutschen Gebrauchsmuster G 89 13 803 U1 ist ein Widerstandsthermometer zur Messung der Oberflächentemperatur bekannt, das einen Metallschichttemperatursensor in einem Gehäuse aufweist; der Metallschichttemperatursensor ist in einem Plastikgehäuse elektronischer Leistungsbaulemente mit Kühlfläche angeordnet, wobei der zur Kühlung des elektronischen Baulements ausgebildete und mit einer Bohrung versehene Anschluss den Träger des Metallschichttemperatursensors bildet. Die Anschlussflächen des Metallschichttemperatursensors sind durch Bonddrähte mit den für das elektronische Leistungsbaulement vorgesehenen Anschlüssen verbunden, wobei das Gehäuse durch die Metallfläche des als Träger benutzten Anschlusses und die den Metallschichttemperatursensor und die Kontaktstellen der Bonddrähte mit den nach außen geführten Anschlüssen umgebende Plastikummhüllung begrenzt ist.

Die Plastikummhüllung besteht aus Epoxidharz und wird in einem Spritzgusswerkzeug einer Spritzgussmaschine hergestellt; eine Spritzgussmaschine ist beispielsweise aus der DE-OS 23 58 911 bekannt.

Gemäß DE G 89 13 803 U1 handelt es sich um ein Widerstandsthermometer, dessen Anschlussstege mittels eines durchlaufenden Trägerstreifens – wie er üblicherweise für Mikrochip-Leiterrahmen verwendet wird und beispielsweise aus der EP 0 209 265 B1 bekannt ist – gefertigt werden kann; aufgrund der elektrischen Verbindung mittels Bonddrähten handelt es sich dabei um eine verhältnismäßig aufwendige Fertigung. Weiterhin ist es nicht ohne weiteres möglich, das Widerstandsthermometer in beliebigen Gehäusekonstruktionen einzusetzen, wie es aufgrund der zunehmenden Bedeutung von Temperatursensoren – beispielsweise in der Kfz-Technik – üblich ist.

Weiterhin ist aus der DE 41 08 789 A1 ein Temperatursensor mit einem Fühlergehäuse bekannt, wobei ein als Pille ausgebildetes temperaturabhängiges Sensorelement (NTC-Pille) mit zwei schlecht wärmeleitenden Anschlussdrähten außenseitig auf der Stirnfläche des Fühlergehäuses befestigt ist, ohne von einer Isolationshülle umschlossen zu sein. Das Fühlergehäuse weist zwei im Abstand zueinander angeordnete und zur Verbindung mit dem Sensorelement vorgesehene Anschlussstege auf, die teilweise mit Kunststoff so umspritzt sind, dass auf den zum Sensorelement gerichteten Enden der Anschlussstege zwei Kontaktfelder für die Anschlussdrähte angeordnet sind, wobei die eigentlichen Kontaktfelder der Anschlussstege von Kunststoff frei sind.

Als problematisch erweist sich die verhältnismäßig starre Form des Fühlergehäuses, die bei räumlich beengten Verhältnissen im Messbereich der Umgebung nicht ohne weiteres angepasst werden kann.

Aus der DE 38 22 533 A1 ist ein Verfahren zur Herstellung einer Temperaturfühler-Vorrichtung bekannt, wonach in einer ersten Phase auf zwei über eine Brücke verbundene Lamellenstecker ein Verbindungselement aus Kunststoff spritzgepresst wird, welches zwei Abschnitte der Stecker mechanisch verbindet; in einer zweiten Phase wird dann die Brücke durch einen Schneidvorgang durchtrennt, wobei so die Lamellenstecker elektrisch voneinander isoliert werden,

und die Enden von zwei Anschlüssen eines Temperaturfühlers an Abschnitten der Stecker angelötet werden; in einer dritten Phase werden die Enden von zwei Anschlüssen eines Temperaturfühlers an entsprechenden, vom Verbindungselement frei gelassenen Stellen der Stecker angelötet; in einer vierten Phase wird ein Trägergehäuse um die Stecker, das Verbindungselement und den Temperaturfühler spritzgepresst, welches somit die Halterung der Stecker und des Temperaturfühlers darstellt.

Als problematisch erweist sich bei diesem Herstellungsverfahren die verhältnismäßig geringe Flexibilität der relativ starren und stabilen Sensoren, so dass sie an besonders ausgebildeten Messpunkten nicht ohne weiteres angepasst werden können.

Weiterhin ist aus der DE 42 37 038 C2 ein Temperaturfühler bekannt, der aus einem oder mehreren in einem Kunststoffgehäuse angeordneten Steckkontaktpaaren mit jeweils einer an einem Ende des oder der Steckkontaktpaare angelöteten Heiß- oder Kaltleitertablette besteht, wobei das Kunststoffgehäuse einen mittleren Halterungsteil und einen Gehäusesteckerflansch aufweist.

Dabei ist die Heiß- oder Kaltleitertablette jeweils zwischen gegenüberliegenden Enden des oder der Steckkontaktpaare angeordnet, so dass das oder die Steckkontaktpaare im Bereich der Heiß- oder Kaltleitertablette von einem dünnwandigen Kunststoffmantel dicht umschlossen sind, der Teil des einteilig in einem einzigen Arbeitsgang um das oder die Steckkontaktpaare gespritzten Kunststoffgehäuses ist; das Kunststoffgehäuse besteht vorzugsweise aus mit Kohle- oder Glasfasern verstärktem Polyamid.

Auch hier ist die verhältnismäßig geringe Flexibilität der starren Sensoren als problematisch anzusehen, die eine flexible Anpassung an den Ort der Messung erschwert.

Die Erfindung stellt sich die Aufgabe, ein Herstellungsverfahren für einen Temperatursensor mit einem Messwiderstand als Sensorelement anzugeben; dabei soll neben einer preisgünstigen Massenfertigung nach dem Prinzip eines Mehrfach-Rohlings auch die Möglichkeit bestehen, den Sensor örtlich vorgegebenen Gehäuseformen anzupassen und trotzdem eine hohe Stabilität zu erzielen.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, dass jeweils wenigstens zwei zur Verbindung mit einem Sensor-Element vorgesehene Anschlussstege im Trägerstreifen in einem Spritzgusswerkzeug teilweise mit Kunststoff so umspritzt werden, dass auf den Anschlussstegen jeweils wenigstens zwei im Abstand zueinander angeordnete Kunststoffkörper entstehen, wobei zwischen den Kunststoffkörpern benachbarter Anschlussstege im gleichen Spritzvorgang wenigstens zum Teil Distanzelemente aus Kunststoff gebildet werden, wobei die jeweilige Grenze zwischen den Kunststoffkörpern und den Distanzelementen durch eine Sollbruchstelle gebildet wird, wobei die Kontaktfelder und die anderen Enden der Anschlussstege von Kunststoff frei bleiben und die Ränder des Trägerstreifens im Anschluss an den Spritzvorgang im Spritzgusswerkzeug von den Anschlussstegen durch Stenzen abgetrennt werden, wobei die Sensorelemente mit ihren jeweiligen Anschlussbereichen auf die Kontaktfelder der Anschlussstege aufgesetzt und anschließend aufgelötet werden und zur Vereinzelung von Sensoren die Distanzelemente im Bereich ihrer Sollbruchstellen abgebrochen werden.

Nach dem Lötvorgang kann eine nachfolgende elektrische Funktionsprüfung im zusammenhängenden Rohling bzw. Mehrfach-Rohling durchgeführt werden.

Pro Sensor sind wenigstens zwei Kunststoffkörper vorgesehen, wobei jeweilige Zwischenräume entlang der Anschlussstege zwischen den wenigstens zwei Kunststoffkörpern eines Sensors bzw. zwischen dem Sensorelement und

einem der Kunststoffkörper durch Biegen entlang der Anschlusstege in eine Passform für ihre spätere Anwendung als Sensor gebracht werden. Vorteilhafterweise werden benachbarte Bereiche der Kunststoffkörper eines Sensors so geformt, dass sie beim Biegen als Anschlag dienen.

Vorteilhafte Ausgestaltungen des Verfahrens sind in den Ansprüchen 2 und 3 angegeben.

Als vorteilhaft erweist es sich, dass nach dem Verfahren eine flächenhafte Sensoranordnung herstellbar ist, die dann beim technischen Einsatz an die räumlichen Gegebenheiten der Umgebung bzw. der Gehäuse angepasst werden kann. Dabei erweist es sich als besonders vorteilhaft, dass mehrere Kunststoffspritzgussteile auf die Trägeranordnung aufgebracht werden können, die dann Biegezone für die räumliche Anpassung zur Unterbringung des Sensors in besonderen Gehäusen bzw. örtlichen Umgebungen gewährleisten.

Dabei weist die Trägeranordnung wenigstens zwei im Abstand zueinander angeordnete langgestreckte Anschlusstege auf, die durch wenigstens ein sie teilweise einhüllendes Spritzgussteil als Kunststoffkörper mechanisch fest verbunden sind, wobei an einem Ende der Trägeranordnung die Anschlusstege Kontaktfelder zur elektrischen und mechanischen Verbindung mit dem Sensorelement aufweisen, während das andere gegenüberliegende Ende der Trägeranordnung zur Verbindung mit einer Messeinrichtung vorgesehen ist.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung des Sensors sind wenigstens zwei im Abstand zueinander angeordnete Kunststoffkörper vorgesehen, wobei entlang der jeweiligen Achse der Anschlusstege gesehen zwischen Sensorelement und Kunststoffkörper bzw. zwischen den Kunststoffkörpern befindlichen Zwischenräume auf den Anschlusstege als Biegezone zur Anpassung an vorgegebene Gehäusestrukturen ausgebildet sind.

Vorzugsweise sind benachbarte Bereiche von Kunststoffkörpern jeweils paarweise als Anschlag für einen Biegevorgang entlang der Achse der Anschlusstege ausgebildet.

Insbesondere erweist es sich als vorteilhaft, dass auf Bonddrähte bzw. besondere Zuleitungen verzichtet werden kann, wobei der Sensor auch in komplex geformte Gehäuse einführbar ist; dabei ist vorteilhafterweise auch eine automatisierbare Verarbeitung möglich.

Im folgenden ist der Gegenstand der Erfindung anhand der Fig. 1, 2a, 2b, 3a, 3b und 4 näher erläutert.

Fig. 1 zeigt schematisch das Umspritzen von Anschlusstege im Trägerstreifen bzw. Endlosband;

Fig. 2a zeigt schematisch das Abstanzen der Ränder der Trägeranordnung im Spritzgußwerkzeug;

Fig. 2b stellt eine Seitenansicht des Mehrfach-Rohlings nach dem Stanzen dar, wobei die Anschlusstege im Profil erkennbar sind;

Fig. 3a zeigt das Bestücken von Anschlusstege mit Sensorelementen;

Fig. 3b zeigt das Vereinzeln von Sensoren;

Fig. 4 zeigt eine kundenspezifische Verformung der Sensoren entlang der Anschlusstege zur Anpassung an vorgegebene Gehäuseformen.

Gemäß Fig. 1 sind zwischen den durchgängigen Rändern bzw. Randstreifen 5, 6 eines Trägerstreifens 1 Anschlusstege 2 mit Längsachsen 2' senkrecht zur Transportrichtung angeordnet, die jeweils an einem Ende mit Kontaktfeldern 3 zur elektrischen und mechanischen Verbindung mit aufzubringenden Sensorelementen versehen sind, während sie an ihrem anderen Ende übliche Anschlußkontakte 4 für die Verbindung zu einer Auswerteinrichtung enthalten. Die sich gegenüberliegenden Bereiche der Anschlusstege 2 sind jeweils mit einem Randstreifen 5, 6 des Trägerstreifens 1 versehen. Die Abstände der Anschlusstege 2 bzw. der Kon-

taktfelder 3 sind so gewählt, daß sie gleichzeitig als Raster für die Bestückungsposition für jeweils ein aufzubringendes Sensorelement geeignet sind.

Anhand Fig. 1 ist schematisch dargestellt, daß mittels eines hier nicht sichtbaren Spritzgußwerkzeuges jeweils zwei zu einem Sensorelement gehörende Anschlusstege 2 teilweise mit Kunststoffkörpern 7, 8, 9 und 10 so umspritzt sind, daß jeweils zwischen den Kunststoffkörpern 7, 8, 9, 10 bzw. zwischen den Kontaktfeldern 3 und den jeweils benachbarten Kunststoffkörpern 7 entlang der Längsachse 2' der Anschlusstege 2 gesehen Zwischenräume entstehen; die Kunststoffkörper 7, 8, 9, 10 sind in ihrer Form so gewählt, daß die Anschlusstege beim praktischen Einsatz durch Biegen bzw. Knicken entlang der Achsen 2' der Anschlusstege 2 der jeweiligen Gehäuseform für den späteren Einsatzfall angepaßt werden können. Zwischen den Kunststoffkörpern 7, 8, 9 und 10 zweier im Rastermaß aufeinanderfolgende Trägeranordnungen sind zusätzliche Kunststoffkörper 11, 12, 13 als Distanzelemente aufgespritzt, die Sollbruchstellen im Grenzbereich zwischen Kunststoffkörper und Distanzelement enthalten, so daß die Trägeranordnungen in einem späteren Verfahrensschritt zu Sensoren vereinzelt werden können.

Weiterhin sind in Fig. 1 die für den Stanzvorgang zum Abtrennen der Randstreifen 5, 6 vorgesehenen Stanzlinsen 16, 17 schematisch dargestellt.

Der Trägerstreifen 1 besteht aus einem in der Leiterrahmen-Technik bzw. "Lead Frame"-Technik bekannten Werkstoff, vorzugsweise aus verzinntem Kupfer bzw. Kupferlegierung; in einer bevorzugten Ausführungsform ist zwischen der Verzinnung und dem Kupfer enthaltenden Träger eine Nickelsperrschicht mit einer Dicke im Bereich von 1 bis 3 µm vorgesehen. Der Trägerstreifen weist eine übliche Ätz- bzw. Stanzteildicke im Bereich von 0,15 bis 0,25 mm – vorzugsweise von 0,2 mm – auf.

Fig. 2a zeigt die entlang der Stanzlinsen 16, 17 von den nicht mehr sichtbaren Randstreifen getrennten Anschlusstege 2; das Abstanzen der Randstreifen erfolgt im Spritzgußwerkzeug, so daß hierzu kein besonderer Arbeitsgang ist.

Fig. 2b zeigt eine Seitenansicht des Mehrfach-Rohlings nach dem Abstanzvorgang, wobei im Profil des Rohlings auch die Anschlusstege 2, die Kunststoffkörper 7 sowie die Distanzelemente 11 aus Kunststoff erkennbar sind. Der weitere Zusammenhang des Mehrfach-Rohlings durch die Distanzelemente ermöglicht eine einfache Montage und Funktionsprüfung nach der elektrischen und mechanischen Verbindung der Sensorelemente 18 mit den jeweiligen Kontaktfeldern 3 gemäß Fig. 3a; diese Figur zeigt schematisch das Bestücken im Mehrfach-Rohling – d. h. im zusammenhängenden Kunststoff-Metall-Verbund – der Trägeranordnungen mit den Sensorelementen, wobei die Sensorelemente 18 mit ihren Anschlußkontakten auf die Kontaktfelder 3 der Anschlusstege 2 aufgelötet werden. Anschließend werden die Trägeranordnungen 20 durch Zerbrechen der als Distanzelemente 11, 12, 13 vorgesehenen Kunststoffkörper mit ihren Sollbruchstellen gemäß Fig. 3b als Sensoren vereinzelt und nach Fig. 4 für kundenspezifische Anwendungen in eine dreidimensionale Form durch Biegen der Trägeranordnungen 20 entlang der Achse der Anschlusstege 2 gebracht; dabei ist es wichtig, daß die Biege- bzw. Knickstellen 22, 23, 24 in freigelassenen Bereichen zwischen Sensorelement 18, Kunststoffkörper 7, bzw. zwischen Kunststoffkörper 7 und Kunststoffkörper 8, bzw. zwischen Kunststoffkörper 8 und Kunststoffkörper 9 liegen.

Zwischen den Kontaktfeldern 3 der Anschlusstege 2 ist jeweils entlang der Achse 2' ein sogenannter Tiefenanschlag 25 aus Kunststoff erkennbar, der ebenfalls während des

Spritzvorganges erzeugt wird und aufgrund seiner Stabilität zum Schutz der Anschlußstege 2 bzw. des Sensorelements 18 beim späteren Einbringen in Gehäuse oder Taschen dient. Somit wird insbesondere bei automatischer Montage keine Kraft auf die Anschlußstege 2 oder auf das Sensorelement 18 ausgeübt. 5

Am äußersten Ende der Anschlußstege 2 sind die Anschlüsse 4 für die elektrische Verbindung zu einer Auswerteeinrichtung zu erkennen. Es ist somit möglich, die Trägeranordnung so zu knicken, bzw. zu verbiegen, daß sie den jeweiligen Gehäuseformen vor Ort angepaßt werden kann. Dabei kann der Sensor ein eigenes, der Umgebung angepaßtes Gehäuse erhalten oder in einem fremden Gehäuse untergebracht werden. 10

Patentansprüche 15

1. Verfahren zur Herstellung von Sensoren, insbesondere Temperatursensoren, wobei jeweils wenigstens zwei im Raster eines durchlaufenden Trägerstreifens beabstandete Anschlussstege mit an einem Ende der Anschlussstege angeordneten Kontaktfeldern zur elektrischen und mechanischen Verbindung mit jeweils einem Sensorelement vorgesehen sind und wobei durchgängige Ränder des Trägerstreifens später von den Anschlussstegen abgetrennt werden, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeweils wenigstens zwei zur Verbindung mit einem Sensor-Element (18) vorgesehene Anschlussstege (2) im Trägerstreifen (1) in einem Spritzgusswerkzeug teilweise mit Kunststoff so umspritzt werden, dass auf den Anschlussstegen (2) jeweils wenigstens zwei im Abstand zueinander angeordnete Kunststoffkörper (7, 8, 9, 10) entstehen, wobei zwischen den Kunststoffkörpern (7, 8, 9, 10) benachbarter Anschlussstege (2) im gleichen Spritzvorgang wenigstens zum Teil Distanzelemente (11, 12, 13) aus Kunststoff gebildet werden, wobei die jeweilige Grenze zwischen den Kunststoffkörpern (7, 8, 9, 10) und den Distanzelementen (11, 12, 13) durch eine Sollbruchstelle gebildet wird, wobei die Kontaktfelder (3) und die anderen Enden der Anschlussstege (2) von Kunststoff frei bleiben und die Ränder (5, 6) des Trägerstreifens (1) im Anschluss an den Spritzvorgang im Spritzgusswerkzeug von den Anschlussstegen (2) durch Stanzen abgetrennt werden, wobei die Sensorelemente (18) mit ihren jeweiligen Anschlussbereichen auf die Kontaktfelder (3) der Anschlussstege (2) aufgesetzt und anschließend aufgelötet werden und zur Vereinzelung von Sensoren die Distanzelemente (11, 12, 13) im Bereich ihrer Sollbruchstellen abgebrochen werden. 20 25 30 35 40 45 50
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die jeweiligen Zwischenräume zwischen den wenigstens zwei Kunststoffkörpern (7, 8, 9, 10) eines Sensors und/oder zwischen dem Sensorelement (18) und einem der Kunststoffkörper (7) durch Biegen entlang der Anschlussstege (2) in eine Passform für die Anwendung als Sensor gebracht werden. 55
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass benachbarte Teile der Kunststoffkörper (7, 8, 9, 10) eines Sensors so geformt werden, dass sie beim Biegen als Anschlag dienen. 60

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

